УДК 596:591.5(477.63)

Е. Х. Евтушенко

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ НАЗЕМНЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ТЕХНОГЕННОГО ЛАНДШАФТА КРИВБАССА

На существующем разнообразии нарушенных земель Кривбасса происходят сукцессионные процессы, сопровождающиеся формированием биотических сообществ, находящихся на различных сериальных стадиях. При выделении возрастной категории отвала учитывались проективное покрытие растительностью и преобладающие растительные ассоциации. Среди них мы выделили скальные и рыхлые отвалы, которые представляют собой террасированные образования высотой до 80 м, характеризующиеся разнообразием форм микрорельефа: понижения, ямы, отдельные камни (длиной около 2 м) и груды камней, трещины, образовавшиеся в процессе осадки рыхлых пород. «Молодые» отвалы характеризуются 10—15 %-ным проективным покрытием растительностью с преобладанием смолевко-кохийной и донниково-полынной ассоциаций. Рыхлые (суглинки, глина) отвалы достигают такого состояния растительности на 3—8-й год отсыпки, скальные отвалы — на 15—20-й год. На «средневозрастных» отвалах проективное покрытие растительностью около 30—40 %. Среди травянистой растительности выделяется пырейно-донниковая ассоциация. Рыхлые отвалы имеют возраст 10—15 лет, скальные — около 30 лет. Для скальных отвалов характерна мозаичность размещения злаков на участках мелкозема. На таких отвалах растут шиповник, лох узколистный, берест, тополь черный и канадский. Более разнообразен видовой состав древесно-кустарниковой растительности на рыхлых отвалах. Кроме указанных выше видов здесь встречаются боярышник украинский, клен обыкновенный, дикая груша, абрикос и др.

Одним из типов нарушенных земель являются склады чернозема. Это временные бестеррасные образования высотой 10—18 м и площадью 2—3 га. Как правило, чернозем складируют у строящихся шламохранилищ, проектируемых отвалов. Богатая органическими и минеральными веществами почва в первый же год отсыпки зарастает буйной сорняковой растительностью.

Формирование комплексов наземных позвоночных на различных типах нарушенных земель зависит от многих факторов, среди которых следует отметить состояние этой группы животных в окружающей природе и экологические условия техногенных территорий. К нарушенным землям примыкают или находятся вблизи лесопосадки, поля, степные участки (склоны балок). Известно, что агроценозы отличаются более бедным видовым составом позвоночных, поэтому сравнивали комплексы наземных позвоночных нарушенных земель с лесопосадками и степными участками.

Материалом для работы послужили данные по маршрутным учетам наземных позвоночных и отловам мелких млекопитающих давилками Геро в 1974—1982 гг. Стационарные отловы и наблюдения проводили на 3 отвалах: Левобережные (скальные породы, площадь около 900 га), Правобережные (рыхлые породы, площадь 215 га), отвал № 1 (рыхлые породы, площадь 7 га) и складе чернозема (площадь 3 га). Данные по растительности отвалов приведены на основании исследований И. А. Комиссара и др. (1976), И. А. Добровольского и др. (1979). Сбор и обработку материала проводили по стандартной методике (Новиков, 1949).

В работе использованы показатели: видового разнообразия (H) Шеннона; сходства между двумя пробами (S) Серенсена (Одум, 1975).

В результате проведенных исследований установлено наличие на отвалах 54 видов наземных позвоночных, что составляет около 29 % видового состава этой группы животных, характерного для данного региона. Изучение комплексов наземных позвоночных отвалов разного типа и возраста, лесопосадок и степных участков показало отличие в их видовом составе. Среди сравниваемых отвалов наибольшим количеством видов позвоночных характеризуются «средневозрастные» рыхлые отвалы (49 видов против 72 в лесопосадках и 38 на степных участках).

На скальных отвалах (табл. 1) отсутствуют земноводные. На «средневозрастных» рыхлых отвалах единично отмечены зеленая и серая

Таблица 1. Наземные позвоночные, зарегистрированные на отвалах

Вид	Отвалы			
	Скальные		Рыхлые	
	А	Б	А	Б
Амфибии				
Зеленая жаба	—	—	—	+
Серая жаба	—	—	—	+
Краснобрюхая жерлянка	—	—	—	+
Обыкновенная чесночница	—	—	—	+
Рептилии				
Прыткая ящерица	—	+	—	+
Обыкновенный уж	—	+	—	—
Птицы				
Канюк	—	+	—	+
Обыкновенная пустельга	—	+	—	+
Полевой лунь	—	—	—	+
Черный коршун	—	+	—	+
Большой подорлик	—	+	—	—
Серая куропатка	+	+	+	+
Перепел	—	—	—	+
Вяхирь	—	—	—	+
Обыкновенная кукушка	—	—	—	+
Болотная сова	—	+	—	+
Золотистая щурка	—	—	—	+
Просянка	—	—	—	+
Полевой воробей	—	+	+	+
Хохлатый жаворонок	+	+	+	+
Дубонос	—	—	—	+
Зеленушка	—	—	—	+
Щегол	+	+	+	+
Обыкновенный скворец	—	—	—	+
Обыкновенная каменка	+	+	—	—
Каменка-плясунья	—	—	—	+
Зарянка	—	—	—	+
Горихвостка-лысушка	—	—	—	+
Луговой чекан	—	—	—	+
Черноголовый чекан	—	—	—	+
Жулан	—	+	—	+
Серая славка	—	—	—	+
Пеночка-весничка	—	—	—	+
Серая мухоловка	—	—	—	+
Большая синица	—	+	—	+
Сельская ласточка	—	—	—	+
Городская ласточка	—	—	—	+
Ворон	—	+	—	—
Серая ворона	—	—	—	+
Грач	—	—	—	+
Сорока	—	+	—	+
Сойка	—	—	—	+
Млекопитающие				
Обыкновенный еж	—	—	—	+
Малая белозубка	—	+	+	+
Заяц-русак	+	+	+	+
Лесная мышь	—	+	+	+
Домовая мышь	—	+	+	+
Обыкновенная полевка	—	+	—	+
Серый хомячок	—	+	—	—
Лисица	—	+	+	+
Ласка	—	+	—	+
Каменная куница	—	+	—	—
Степной хорек	—	—	—	+
Косуля	—	—	—	+
Всего:	5	25	9	49

Примечание: во всех таблицах обозначены А — молодые отвалы; Б — средневозрастные.

жабы, чесночница. На верхней террасе отвала (высота 60 м) обнаружена краснобрюхая жерлянка (по 2—3 пары в 3 водоемах). Прыткая ящерица встречается на «средневозрастных» отвалах обоих типов. На скальном отвале, расположенном рядом с шламохранилищем, обнаружен обыкновенный уж. Низкая встречаемость и малое количество видов земноводных и пресмыкающихся на нарушенных землях обусловлены как обедненным видовым составом и незначительной численностью этих животных в окружающих биотопах, так и неблагоприятными условиями жизни на отвалах.

Видовой состав птиц сравниваемых биотопов отличается заметнее. «Молодые» скальные и рыхлые отвалы характеризуются наличием птиц открытых пространств — хохлатого жаворонка и серой куропатки

В комплексе наземных позвоночных «средневозрастных» отвалов отмечены птицы двух экологических групп: древесно-кустарниковые и открытых пространств. На рыхлых отвалах число видов птиц более чем вдвое больше в сравнении со скальными отвалами. Среди птиц, встречающихся на «средневозрастных» отвалах обоих типов, отмечены: серая куропатка, полевой воробей, хохлатый жаворонок, обыкновенная каменка, большая синица, щегол, сорока и др. Орнитокомплекс «средневозрастных» отвалов обогащается за счет видов, приуроченных к древесно-кустарниковой растительности, и имеет большее число видов, общих с лесопосадками, чем со степными участками (табл. 2).

Таблица 2. Состав комплексов наземных позвоночных в различных биотопах и степень сходства между ними

Позвоночные	Число видов				Число общих видов				
	Лесопосадки	Степные участки	Отвалы, Б						
	а	б	скальные в	рыхлые г	а-в	б-в	а-г	б-г	в-г
Амфибии	2	3	—	4	—	—	2	3	—
Рептилии	2	3	2	1	1	2	1	1	1
Птицы	54	22	14	34	11	7	23	15	12
Млекопитающие	14	10	9	10	7	8	10	9	7
Всего:	72	38	25	49	19	17	36	28	20
Показатель сходства S (по Серенсену)					0,392	0,540	0,595	0,644	0,540

Млекопитающие в видовом отношении представляют немногочисленную группу как в лесопосадках (14 видов), так и на отвалах и степных участках (9—10 видов). На рыхлых «средневозрастных» отвалах отсутствуют серый хомячок и каменная куница, а на скальных — косуля.

Хорошей иллюстрацией формирования комплексов наземных позвоночных отвалов является изменение видового состава птиц. На начальных стадиях сукцессии формируется комплекс птиц, сходный со степным. По мере зарастания отвалов появляются виды, приуроченные к древесно-кустарниковой растительности. Такие тенденции в формировании комплекса птиц нарушенных земель отмечает и В. И. Булавинцев (1979).

На начальных стадиях сукцессионного развития увеличивается видовое разнообразие животных (Одум, 1975). С целью проверки этого положения мы провели отловы мелких млекопитающих, которые ведут более оседлый образ жизни, являются постоянным компонентом комплексов наземных позвоночных, и, следовательно, могут отражать изменения в комплексах. Было отловлено 310 особей мелких млекопитающих 5 видов.

На «молодых» рыхлых отвалах не встречаются серый хомячок и обыкновенная полевка. Здесь самое низкое видовое разнообразие мелких млекопитающих (табл. 3). На «средневозрастных» скальных отвалах встречаются все 5 видов мелких млекопитающих при явственном доминировании лесной мыши. Показатель видового разнообразия здесь значительно ниже, чем на одновозрастных рыхлых отвалах, где наблюдается равномерное распределение относительной численности. Изложенное дает основание полагать, что «средневозрастные» скальные и рыхлые отвалы находятся на различных сериальных стадиях сукцессии. Скальным отвалам необходимо более 30 лет, чтобы достигнуть стадии сукцессии, на которой находятся «средневозрастные» рыхлые отвалы.

Таблица 3. Относительная численность и видовое разнообразие ($\overline{H}$) мелких млекопитающих на нарушенных землях (усредненные данные за 1974—1982 гг.)

Вид	Лесопосадки		Склады чернозема		Скальные отвалы, Б		Рыхлые отвалы, А		Рыхлые отвалы, Б	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Лесная мышь	8,91	71,6	17,84	65,5	11,27	70,7	13,00	76,2	6,94	44,6
Домовая мышь	2,93	23,5	4,69	17,2	1,09	6,8	2,84	16,6	2,06	13,2
Обыкновенная полевка	0,24	1,9	1,41	5,2	0,78	4,9	0	0	1,88	12,1
Серый хомячок	0	0	0	0	0,45	2,8	0	0	0	0
Малая белозубка	0,37	3,0	3,29	12,1	2,35	14,8	1,22	7,2	4,69	30,1
Всего	12,45		27,23		15,94		17,06		15,57	
Показатель Шеннона (H)	1,097		1,426		1,384		1,001		1,795	

Примечание: 1 — относительная численность, особей/100 ловушко-суток, 2 — то же, %.

Показатель видового разнообразия мелких млекопитающих лесопосадок несколько ниже, чем «средневозрастных» отвалов. Лесопосадки, находящиеся вблизи полей сельскохозяйственных культур, обрабатываемых инсектицидами, имеют худшие кормовые условия для малой белозубки, поэтому основу населения здесь составляют мыши — лесная и домовая.

Наиболее высокая относительная численность мелких млекопитающих наблюдается на складах чернозема. Значительную долю в отловах занимает лесная мышь, более 29 % составляют домовая мышь и малая белозубка. Видовое разнообразие на складе чернозема выше, чем на скальных отвалах, но ниже, чем на рыхлых.

Формирование комплексов наземных позвоночных отвалов обусловлено скоростью сукцессионных процессов, зависящих от экологических условий нарушенных земель (субстрат, его физико-химические свойства; видовой состав и покрытие растительностью; микроклимат и микрорельеф и др.). На формирование комплексов наземных позвоночных отвалов существенное влияние оказывают окружающие биотопы, откуда идет заселение отвалов. Видовое разнообразие мелких млекопитающих увеличивается с возрастом отвалов. Наибольшее сходство с комплексами наземных позвоночных лесопосадок и степных участков имеют «средневозрастные» рыхлые отвалы. «Средневозрастные» скальные отвалы находятся на более ранних стадиях сукцессии в сравнении с одновозрастными рыхлыми отвалами, о чем свидетельствуют более низкие показатели видового разнообразия микромаммалий и сходства видового состава наземных позвоночных с окружающими биотопами.

Булавинцев В. И. Формирование населения мелких позвоночных на территориях, нарушенных открытыми разработками полезных ископаемых.— Зоол. журн., 1979, 58, вып. 3, с. 386—392.

Добровольський І. А., Шанда В. І., Гаєва Н. В. Характер і напрями сингенезису в техногенних екотопах Кривбасу.— Укр. ботан. журн., 1979, 35, № 6, с. 524—527.

Комиссар И. А., Гордиенко И. И., Цикаляк Г. П. Естественное зарастание железисто-кварцитовых отвалов Кривого Рога травянистой растительностью.— В кн.: Растение и промышленная среда. Киев, 1976, с. 17—19.

Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных.— Л. : Сов. наука, 1949.— 602 с.

Одум Ю. Основы экологии.— М. : Мир, 1975.— 740 с.

Криворожский пединститут

Получено 25.04.83